

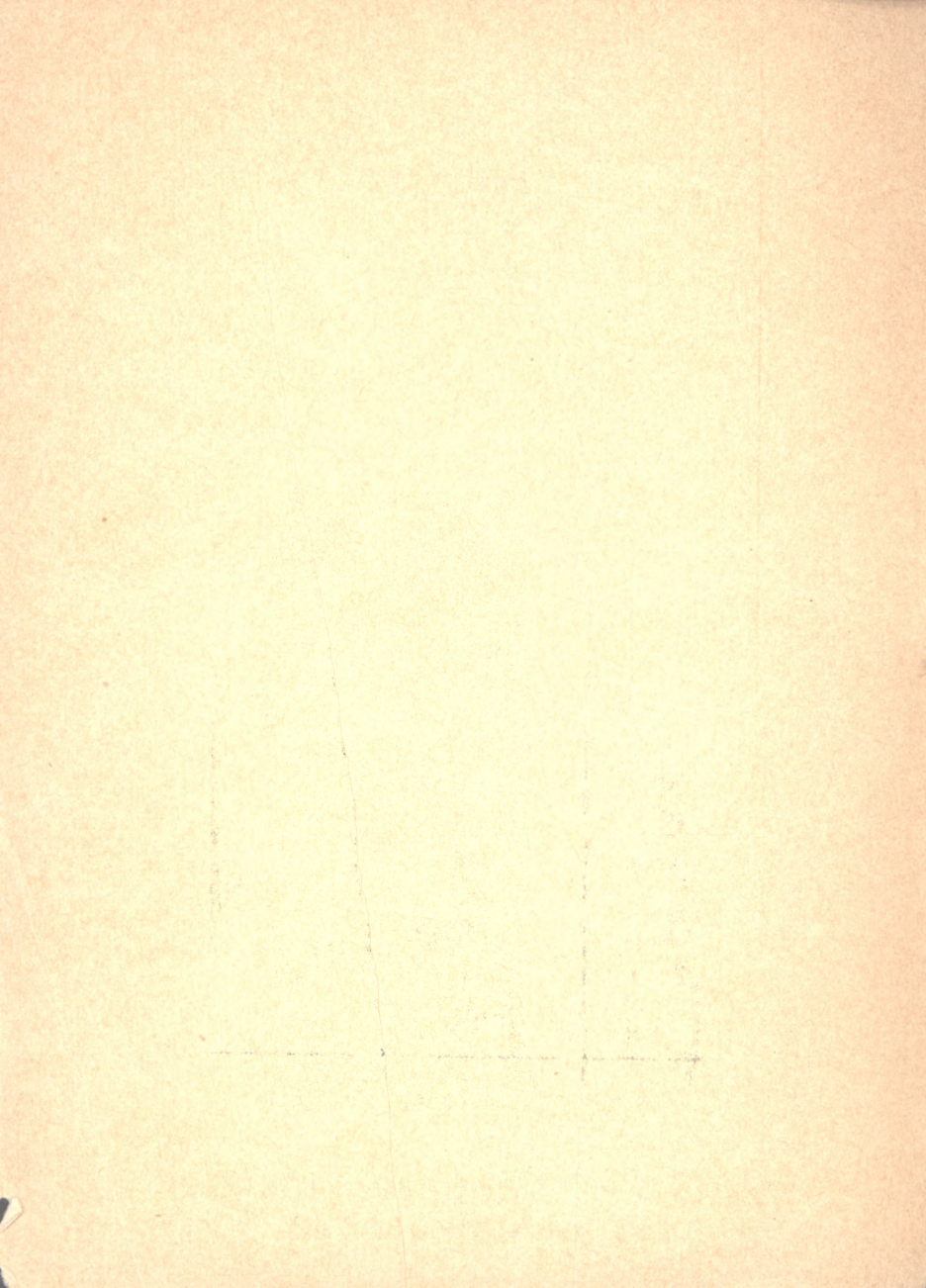
G. F. MOROSOV

# METSÄ



1931

VALTION KUSTANNUSLIKE KIRJA  
LENINGRADIN OSASTO



G. F. MOROSOV

# M E T S A



1931

VALTION KUSTANNUSLIIKE KIRJA  
LENINGRADIN OSASTO



Г. Ф. Морозов  
Лес

---

Printed in USSR

Vast. toim. V. Unha  
Tekn. toim. Lindros

„KIRJA“ № 505 Jätetty kirjapainoon 27/IX Kirj. painettavaksi 9/XI

---

Ленинградский Областлит № 26929. 11½ п. л. 36.000 зн. на п/л  
74×105. Тираж 2000 экз.

---

Типография „Кириялая“, Ленинград, Харьковская, 9.  
Заказ № 328.



# I

Metsä on meillä yleensä rakastettu, mutta metsää rakastavien tietoisuus ei ole sopusoinnussa sen tunteen kanssa, mitä me metsää kohtaan tunnemme, eikä sen merkityksen kanssa, minkä me sille annamme.

Tavallisesti ei olla selvillä edes kaikkein yleisimmistä, aivan ensimmäisistä kysymyksistä, mitkä metsään astuessamme heräävät, kuten — mitä on metsä? Toisin sanoen, mitkä merkit tekevät mahdolliseksi erottaa metsän metsättömästä maasta?

Useimmat tähän tietenkäin vastaavat, että metsää on se maa-ala, missä on paljon puita, eli sellainen maa-ala, mitä peittää suuri luku puita, on metsää. Mutta tarvitsee ainoastaan ottaa esimerkki viertotiestä, jonka sivuille on istutettu lehmuksia tai muita puita, kun ensimmäinen määritelmä on kumottu. Voimme sanoa ainoastaan, että metsäkäsitteen määrittelylle paljous on välttämätön, mutta ei riittävä elementti. Siis täytyy olla olemassa joku muu tai joitakin muunlaisia tekijöitä, jotka muuttavat yksinkertaisen puukasvien paljouden tai niiden yhteismäärän metsäksi.

Esittäkäämme nämä tekijät. Alamme yksinkertaisista tosiasioista.

Varmaankin jokainen meistä on kiinnittänyt huomiota täydessä vapaudessa ja metsässä kasvaneen puun muotoon. Mikä ero niissä on?

Ensimmäinen, mikä pistää silmään, on lehvistön suuruus. Vapaana kasvavassa puussa se laskeutuu

hyvin alas ja saa usein pallon puoliskoa muistuttavan muodon. Metsässä taas elävä lehvistö on varsin korkealla, alkaen useinkin vasta rungon kahden kolmasosan korkeudelta; jos runko onkin oksainen, niin ne eivät ole kasvavia, vaan kuivuneita oksia. Metsässä, missä puut kasvavat tiheässä, keskittyy valon vaikutus pääasiassa puun yläosaan ja tunkeutuu hyvin pienessä määrin lehvistön läpi. Paljoudeltaan asteettain heiketen ja mahdollisesti kokoomukseltaan muuttumattomana se saavuttaa lopulta sen tason, missä tämän puulajin oksat eivät voi enää tulla toimeen valon vähyyden takia; tällöin tapahtuu lehtien tai havuneulasten kuoleutuminen ja oksien kuivuminen. Metsänhoitokiellessä tämä prosessi on jo kauan kantanut nimeä *luonnollinen karsiutumisprosessi*.

Kaikki tämä on havainnollisesti esitetty mukaan liitetyissä kuvissa, joissa nähdään: Vapaudessa kasvanut mänty (kuva 1); tiheässä metsässä kasvanut ja sittemmin vapauteen asetettu mänty (kuva 2); vapaudessa kasvanut tammi (kuva 3); metsässä kasvanut ja sittemmin vapauteen asetettu tammi (kuva 4); tiheänä kasvanutta kuusimetsää (vain latvoja ei näy) (kuva 7).

Vapaudessa ja metsässä kasvaneiden puiden muodon erilaisuus ei rajoitu yllämainittuun erotukseen — lehvistön kokoon. Jos nyt kiinnitämme huomiota itse puun runkoon, niin huomaamme, että metsässä kasvaneen puun runko on muodoltaan lähempänä sylinteriä kuin kartiota, kun taas harvassa metsässä tai vapaudessa kasvaneen puun runko lähenee enemmän kartion muotoa. Ensimmäistä runkomuotoa metsänhoitajat nimittävät *täysipuiseksi* ja toista — *vajanaiseksi* muodoksi. On olemassa myöskin matemaattisia keinoja puun rungon muodon tarkempaa määrittelyä varten, niin sanottu *suhdeluku*, joka ilmaisee puun rungon tilavuuden suhteen samalla asemalla ja korkeudella varustetun sylinterin tilavuuteen.

Tarkastellessamme edelleen kyseessä olevaa puuta me voimme korkeusmittarin avulla tai silmämääräi-



sesti vakuuttautua siitä, että vapaudessa kasvanut puu on *matalakasvuisempi* kuin samanikäinen metsässä kasvanut puu. Aukealla kasvanut puu, ollen enemmän ulkonaisen ympäristön sivuvaikutteiden alaisena, on myöskin muodoltaan paljon monipuolisempi kuin metsässä kasvanut puu.

Kaikesta yllämainitusta me voimme tehdä johtopäätöksen, että *metsässä puut vaikuttavat keskinäisesti toinen toisiinsa, muuttaen lehvistön ja rungon muotoa sekä vaikuttaen myöskin siihen korkeustsoon, minkä puu voi kasvussaan saavuttaa paikallisessa ilmastossa ja maaperässä.*



1. Aukealla kasvanut mänty.



## II

Kiinnittäkäämme nyt huomiota toiseen ilmiöön — puiden erilaiseen kasvuun ja muotoon jollakin samalla metsäpalstalla.

Kyseessä olevan ilmiön tutkimiseksi sen puhtaimmassa muodossaan ja samalla myöskin varmempien tulosten saamiseksi olisi varsin suotavaa, että tarkastettaisiin puita sellaisella palstalla, missä ne ovat joko kylvämisen tai istutuksen johdosta saman ikäisiä. Metsäpalstan puiden absoluuttisesta saman ikäisyydestä huolimatta me voimme havaita eri puiden välillä varsin jyrkän eroavaisuuden, kuten osoittaa piirros n:o 5, joka metsänhoidossa kantaa nimeä "Kraftin luokittelu".

Alussa, silloin kun tälle palstalle istutettiin puun taimet tai kylvettiin puun siemen tai vaikkapa siihen olisivat ilmaantuneet puun taimet itsestiemennyksen kautta, ei tämä palsta ollut metsää tämän sanan tarkassa merkityksessä. Se oli yksinkertaisesti vain maakaistale, joka oli peittynyt pienillä, vasta olemassaoloon aloittelevilla puun taimilla, joista jokainen käy taistelua ympäröiviä olosuhteita — halloja, rikkaruohoa ja muita eläviä olioita vastaan oman olemassaolonsa uhalla. Kasvaessaan ja kehittyessään alkavat puun taimet vähitellen läheta toisiaan, tai kuten metsänhoitokielessä sanotaan *sulkeutuvat* toinen toisiinsa. Ja vasta tästä hetkestä, jolloin ne sulkeutuvat, toisin sanoen siitä, jolloin ne oksillaan liittyvät yhteen, alkaa uusi elämä — metsän elämä.

Metsänhoidossa on kasaantunut runsaasti aineistoa eri-ikäisten puiden lukumäärästä hehtaarilla. Tarkkojen laskujen avulla ja huolehtien samalla siitä, että nämä tiedot on vertailujen kautta tasotettu, on metsänhoito-oppi osoittanut, että vanhetessa puiden lukumäärä *aina pienenee* ja että tämä prosessi

on lain mukainen, että se riippuu puulajista, valosuhteista, ilmastosta ja maaperästä.



2. Aukealle asetettu, istutuksilla kasvanut mänty.

Miten tapahtuu runkojen lukumäärän väheneminen kasvaessa?



Mainittu Kraftin luokittelu selvittää meille tämän ulkonaisesti. Sulkeutumisaikana (tätä aikaa ei pidä käsittää yhteen vuoteen rajoittuvaksi) ovat kaikki puun taimet enemmän tai vähemmän samanlaisia, mutta niiden edelleen kasvaessa tapahtuu, kuten metsänhoitokielessä sanotaan, *runkojen differentioituminen* (erilaistuminen). Yhdet erottautuvat suurikasvuisuudellaan, mutta niitä on vähemmän; niiden jälessä seuraa suurilukuinen joukko, joka muodostaa itsenäisen lehvistöverkon, ja niiden joukosta ja alapuolelta tavataan loput. "*Tiheikkö*"-asteella tämä eroitus ei ole vielä niin huomattavissa, — miltei koko alue on yhtenäisen vihreän massan peittämä. Mutta puiden iän kasvaessa "*riuku*"-asteella koko metsäpalsta jakaantuu selvästi kahteen kerrokseen — *valtapuihin ja alistettuihin*. Näiden luokkien välillä on luonnollisesti väliasteita, kuten kaikkialla luonnossa, ja näin on Kraft erittäin onnistuneesti jaotellut tasaikäisen metsän kaikki puut 5 luokkaan, mikä on esitetty kuvassa n:o 5.

Valtaluokan puut eroavat muista ennenkaikkea korkeudessa ja halkaisijan suuruudessa, mikä tavallisesti mitataan rinnan korkeudelta. Niillä on myös normaalisesti kehittynyt lehvistö. Alistetut puut taas päinvastoin ovat matalakasvuisempia ja vähemmän kehittyneitä paksuudeltaan, sekä niiden lehvistö on aina enemmän tai vähemmän epäsäännöllinen ja heikosti kehittynyt.

Valtapuut vuorostaan jakaantuvat niin sanottuihin *erikoisen vallitseviin* (I), joiden lehvistö on yleisen lehvistöverkon yläpuolella (niitä, kuten jo mainittiin on vähän) ja yksinkertaisesti *vallitseviin* (II), jotka muodostavat metsän varsinaisen lehvistöverkon ja lopuksi — *alimpiin vallitseviin* (III) tai alistettujen ja vallitsevien välimuotoon; viimeksimainitut ovat vielä osallisina yleisen lehvistöverkon muodostamisessa, mutta ovat jo alempikasvuisia ja niiden lehvistö on heikosti kehittynyt j.n.e., ja siksi niitä sonotaankin joskus *alistettujen kandidaateiksi*.



Kraft jakaa alistetut puut vuorostaan kahteen alaluokkaan: *täysin alistettuihin* (V), joiden lehvistö on yleisen lehvistöverkon alapuolella, — ne ovat kuolevia tai jo kuolleita puita, — ja *tukahdutettuihin puihin* (IV), joiden latva on yksipuolinen aivan kuin lippu ja sijaitsee osaksi yleisessä lehtiverkossa sekä osaksi sen alapuolella.

Tällainen jakautuminen ei tietenkään tapahdu keralla, vaan asteettain. Sulkeutuneen metsäpalstan puutaimiston yksi osa, jolla on enimmänsä yksilöllistä kasvuvoimaa, ei hankittua vaan perintönä saatua, ylitää naapurinsa kasvussa. Siitä hetkestä alkaen voitajapuiden elämä 'käy edullisemmaksi. Ne ensinnä saavat käytettäväkseen kaiken metsäpalstalle lankeavan valon, silloin kun kasvussa jällelle jääneet puut saavat kärsiä jossain määrin valon puutetta. Ensiaikoina tämä eroitus ei ole suuri, mutta vuosien kuluessa se suurenee.

Yhdessä vihreitten lehtien avulla tapahtuvan ravitsemisen huononemisen kanssa tapahtuu myöskin maaperästä saatavan ravinnon huononeminen, koska lehvistön heikko kehitys aiheuttaa heikentävästi myöskin juuriston kehitykseen. Viimemainittu heikosti kasvaessaan on pakotettu etsimään maaperästä ravintonsa yhdeltä ainoalta maaperän alalta, mutta voimakkaasti kasvaneet vallitsevan luokan puut, joilla hyvin kehittyneen lehvistönsä ohella on myöskin hyvin kehittyneet juuret, tunkeutuvat yhä syvemmälle ja syvemmälle, valloittaen vielä käyttämättömiä vapaita maaperäalueita.

Jos yksi puu voittaa kasvussaan toisen, alkaa tämä eroitus, jollei se ole pelkkä sattuma, tulee yhä suuremmaksi; alistettujen kandidaatit siirtyvät vähitellen tukahdutettujen joukkoon ja siitä täysin alistettujen joukkoon, kestääkseen jonkun aikaa elämän ja kuoleman välillä, sitten kuivuen ja kaatuen ja lopuksi muuttuen siksi maaksi, mistä ne olivat kasvaneet.



4. Aukealle asetettu, metsässä kasvanut tammi



# **RUNKOJEN LUKUMÄÄRÄN VÄHENEMINEN IÄN KASVAESSA, VALLITSEVA JA ALISTETTU LUOK- KA ERIKSEEN**

Pyökki-istutuksessa äyriäisten kuorista muodostuneella kalkkimaalla (Gartigin mukaan)			Pyökki-istutuksessa hiekan sekaisella maalla (Gartigin mukaan)		Mäntyistutuksessa puhtaalla hiekkamaalla Pommerissa (Gartigin mukaan)	
Ikä	Puiden luku ha:lla		Puiden luku ha:lla		Puiden luku ha:lla	
	Vallitsevia	Alistettuja	Vallitsevia	Alistettuja	Vallitsevia	Alistettuja
10	149800	898860	215000	646000	11750	—
20	29760	120040	15666	153000	10820	940
30	11980	17780	8225	39000	3525	7245
40	4460	7520	4308	10400	1566	1959
50	2630	1830	2350	6230	940	626
60	1488	1142	1762	2510	728	212
70	1018	470	1401	1070	587	141
80	803	215	1115	620	509	78
90	672	131	928	470	361	48
100	575	97	791	226	423	38
110	509	66	705	196	383	40
120	450	59	626	124	352	31
130	—	—	552	106	325	27
140	—	—	489	86	293	32
145	—	—	462	43	—	—
150	—	—	—	—	266	27

Näin ollen puiden kesken on käynnissä ankara taistelu olemassaolosta, valosta, maaperäravinnosta j.n.e.



*Runkojen luvun pieneneminen istutuksen vallitse-  
vissa luokissa.*

Ikä	Jalokuusi-istutuk- sella (Badenissa) seuraavissa olo- suhteissa:			Kuusi-istutuksella Keski-Saksassa seuraavissa olois- sa:			Mäntyistutuksella Poh.-Saksan alan- golla seuraavissa olosuhteissa		
	Puiden luku ha:lla			Puiden luku ha:lla			Puiden luku ha:lla		
	Hyvis- sä	Kes- kink.	Huo- noissa	Hyvis- sä	Kes- kink.	Huo- noissa	Hyvis- sä	Kes- kink.	Huo- noissa
20	13250	—	—	7350	—	—	4240	6500	—
25	7796	15060	—	8700	—	—	3365	5380	—
30	5535	9500	19980	4450	8250	—	2690	4460	8000
35	4043	5837	13125	3500	6250	—	2155	3700	6730
40	3053	5080	8865	2800	4810	9800	1740	3070	5640
45	2348	3909	6863	2220	3780	7020	1415	2550	4690
50	1880	3034	5450	1790	3040	5320	1160	2120	3970
55	1572	2479	4505	1480	2500	4180	965	1770	3370
60	1347	2066	3740	1250	2100	3390	820	1490	2880
65	1166	1741	3086	1080	1800	2850	715	1270	2420
70	1022	1486	2610	950	1570	2470	640	1100	2070
75	909	1287	2209	850	1390	2200	585	970	1800
80	816	1135	1920	770	1250	2000	545	870	1600
85	738	1018	1686	700	1140	1850	515	790	1440
90	671	910	1493	640	1060	1740	490	730	1300
95	615	819	1327	590	1000	1660	468	680	1180
100	569	750	1193	550	950	1600	448	638	1070
105	529	692	1083	520	905	—	430	602	—
110	495	643	988	500	865	—	414	570	—
115	466	597	915	485	830	—	399	540	—
120	440	559	851	473	800	—	385	512	—

Jos jaotellaan minkä ikäiset puuistutukset tahansa vallitsemiin ja alistettuihin luokkiin, niin ylläesitetty runkojen väheneminen voidaan havainnollistuttaa edellä olevan taulukon avulla:

Neitseellisessäkin metsässä, taistelussa kasvualueesta, taistelussa olemassaolosta puiden luku vuosi vuodelta supistuu. Niinpä metsäalueella, jossa 5—10 vuoden ikäisinä kasvaa noin 100,000 puuta, on niiden luku 100—150 vuoden iässä 1000—500 kappaletta.

Tämä taisteluprosessi olemassaolosta, jolloin enemmän kuin 95 % palstalla olleista nuorista puista metsän elämän kuluessa asteettain kuolee, on täysin luonnollinen prosessi ja erikoisen mielenkiintoinen sekä biologisessa että metsänhoito-opillisessa suhteessa. Metsänhoitokielessä sitä sanotaan *istutuksen luonnolliksi harvenemiseksi*.

Tällä prosessilla on suuri merkitys, koska se tapahtuu valinnan perusteella. Ainoastaan kaikkein voimakkaimmat yksilöt elävät täysi-ikäisiksi ja vain ne voivat jättää jälkeläisiä. A. S. Sobolevin ja A. V. Fomitshevin tutkimuksien mukaan meille on tunnettu, että Ohdan huvilan (lähellä Leningradia) kuusimetsän eri luokkiin kuuluvien puiden kantamien hedelmien määrä jakaantuu seuraavasti: jos I luokan kuusen (Kraftin mukaan) hedelmöimisvuonna kantamien siementen määrä on 100 %, niin II luokan tulee silloin olemaan 88 %, III luokan 37 %, IV luokan — 0,5 % ja V luokan 0,0 %. Tästä me huomaamme, että alistetut puut eroavat vallitsevista ei ainoastaan kasvunsa korkeuden, vaan myöskin *hedelmiensä määrän puolesta*, sillä ne ovat siinä määrin sorretussa asemassa, etteivät ne voi tulla huomioiduiksi metsän uudistumisprosessissa.

Alempana esitetyt tiedot runkojen lukumäärän muutoksista kasvukaudella ovat todisteina siitä, että tämä prosessi on vissien lakien alainen ja toteutuu milloin nopeammin, milloin hitaammin, riippuen



siitä, missä määrin puulaji kestää varjossa oloa, sekä myöskin maaperästä ja ilmastollisista suhteista.

Seuraavassa taulukossa on esitetty vallitsevan osan runkojen lukumäärän asteettainen pieneneminen jalokuusi-, mänty- ja kuusi-istutuksessa.



5. Puiden luokittelu Kraftin mukaan.

Näemme, että kaikilla ikäkausilla kestää mäntyistutus vähemmän tiheänä, sitten kuusi ja lopuksi jalokuusi; että ensinmainitulla runkojen luku pienenee nopeammin, toisella vähemmän nopeasti ja kaikista hitaammin se pienenee jalokuusella. Varjon sietä-



*Metsän kasvu Leningradin piirikunnassa.*

Ikä	M ä n n y n l a a t u :								
	Parhain (I boniteetti), Runkojen luku hehtaarilla			Keskinkertainen (III boniteetti). Runkojen luku hehtaarilla			Huonoin (V boniteetti). Runkojen luku hehtaarilla		
	Vallitsevia	Alisetteja	Yht.	Vallitsevia	Alisetteja	Yht.	Vallitsevia	Alisetteja	Yht.
20	4631	—	4631	6057	—	6057	7686	—	7686
30	3432	1199	4631	4611	1436	6047	5856	—	585
40	2563	868	3431	3350	1290	4640	4419	1436	5855
50	1776	774	2550	2379	951	3330	3239	1180	4419
60	1190	585	1775	1784	595	2379	2544	695	3239
70	886	302	1188	1363	421	1784	1976	567	2543
80	678	201	879	1098	265	1363	1601	375	1976
90	604	82	686	869	229	1098	1355	247	1062
100	531	73	604	759	110	869	1189	165	1354
110	475	55	530	686	73	759	—	—	—
120	448	28	476	640	46	686	—	—	—
130	421	28	449	595	46	641	—	—	—
140	402	10	412	567	27	594	—	—	—

vyiden mukaan lajit asettuvat näin: mänty on eniten valoa rakastava, kuusi on erittäin hyvin varjoa sietävä, mutta jalokuusella on maksimaalinen varjon sietävyys. Se merkitsee, että valoa rakastavilla lajeilla runkojen lukumäärän pieneneminen tapahtuu nopeammin.

Esitetyt tiedot toteavat myöskin sen, että puukasvien keskinäinen taistelu istutuksella heikkenee puuden vanhetessa.

Täydennykseksi esitämme vielä venäläisiä tietoja, nimittäin Vargas de Bedemarin taulukon, joka koskee mäntyistutuksia Leningradin lähistöllä.

Tämä taulukko osoittaa, että laadultaan parhaasta (I boniteetin) mäntyistutuksesta 60 vuoden ajalla, 20:stä 80:een vuoteen tuhoutuu 3.953 puuta, eli vuosikymmenittäin:

20—30 vuoteen . . . . .	1199	80—90 vuoteen . . . . .	74
30—40 ” . . . . .	869	90—100 ” . . . . .	73
40—50 ” . . . . .	787	100—110 ” . . . . .	56
50—60 ” . . . . .	586	110—120 ” . . . . .	27
60—70 ” . . . . .	304	120—130 ” . . . . .	27
70—80 ” . . . . .	208	130—140 ” . . . . .	19

Tässä on muistettava, että vaikkakin harvenemisprosessi tapahtuu pääasiassa valon puutteen vaikutuksesta, mitä alistetut puut saavat kärsiä, ei se kuitenkaan ole ainoa vaikutin. Tämä puoli on vielä vähemmän tutkittu, mutta on olemassa varmoja tietoja, jotka toteavat, että taistelua puitten kesken käydään myöskin *maaperäravinnosta*.

Istutuksen luonnolliseen harvenemisprosessiin vaikuttavat myöskin maaperäsuhteet. Mitä parempi maa, — olkoon kysymyksessä mikä puulaji tahansa, — sitä nopeammin tapahtuu differentioitumisprosessi ja runkojen lukumäärän asteittainen väheneminen. Näin tapahtuu siksi, että mitä paremmat ovat maaperäsuhteet, sitä nopeammin kehittyy jokainen yksilö ja sitä aikaisemmin tulee ahtaus niin maaperässä kuin avaruudessaakin. Huonolaatuisella maaperällä taistelu olemassaolosta hidastuu ja pitkittyy. Yllämainitun todistaa myöskin edellä esitetty taulukko. Jos nyt ilmaistaan prosenteissa niiden laadultaan parhaiden, keskinkertaisten ja huonompien (I, III ja V boniteetin) puiden lukumäärä, jotka ovat eläneet 100 vuoden ikään siitä runkojen lukumäärästä, mikä oli olemassa 20 vuoden ikäisinä, niin näemme, että prosentti suurenee laadun huonontuessa ja päinvastoin, t.s. paraslaatuisista puista, kuten edellä esitetyistä tau-



lukoistakin johtuu, jää eloon 13 %, keskinkertaisista 14 $\frac{1}{3}$  % ja huonoimmista 17 $\frac{1}{2}$  %. Tämä runkojen lukumäärän väheneminen on esitetty havainnollisesti mukaan liitettyssä piirroksessa (piirros 6), joka on laadittu edellä esitetyn taulukon mukaan.

Tehkäämme nyt yhteenvedot kaikesta yllämainitusta.

Jo tämän kirjoituksen ensimmäisessä osassa esitetyn aineiston tarkastelun perusteella oli minulla mielestäni oikeus tehdä tai ainakin huomauttaa eräs yleistävä johtopäätös — nimittäin se, että metsää on ainoastaan sellainen puulajien paljous, missä huomataan *puiden keskinäinen vaikutus toinen toisiinsa*. Tämä seikka esiintyy vielä selvemmin silloin, kun tarkastellaan metsän eri puiden muotoa vaikkapa sen ollessa ihanteellisimman tasaikäistä ja missä ikäkaudessa hyvänsä.

Sen lisäksi me näemme kokonaisen prosessin, joka luonnehtii puiden elämää metsässä ja jatkuu läpi metsän elämän aivan lakiperäisenä prosessina: se on metsän muodostavien yksilöiden *taistelu olemassaolosta*.

Kraftin luokittelua luonnehtivassa piirroksessa me löydämme aivan kuin metsässä tapahtuvan puiden olemassaolon taistelun symbolin. Puiden keskinäinen vuorovaikutus ilmenee, kuten näimme, rungon ja lehvistön koon ja muodon muuttumisessa, puiden hedelmällisyydessä, niiden jakautumisessa vallitseviin ja alistettuihin, asteettaisessa lukumäärän vähenemisessä iän mukaan. Ja me voimme sanoa sanoa nyt, että metsäksi tulee nimittää vain sellaista puulajien yhteisyyttä, missä on havaittavissa *joukko yhteiskunnallisia ilmiöitä*, erikoisesti puiden keskinäinen vaikutus toinen toisiinsa ja taistelu olemassaolosta.

Tulemme edelleen havaitsemaan toisenlaatuisia yhteiskunnallisia ilmiöitä; toistaiseksi toteamme vain ensimmäisen luvun lopussa tehdyn johtopäätöksen ja siirrymme tarkastelemaan toista ainehistoa, joka vie-

lä suuremmassa määrässä luonnehtii meille metsän olemuksen ja puiden eroavaisuuden tavallisesta puiden paljoudesta jollain maa-alalla, jota me tietoisesti tai tietämättämme nimitämme metsäksi.

### III

Jokaisessa täysi-ikäisessä metsässä me tapaamme metsän lehvistöverkon alla n.s. *matalakasvuisia puita*. Jos ne kuuluvat siihen lajiin, mistä tällä metsäpalstalla metsä muodostuu, niin metsänhoitaja katsoo ne emäpuiden tuotteiksi, mutta jos ne ovat itsesiemen-nyksen kautta syntyneet lajista, jota ei tällä palstalla ole, niin siitä huolimatta sanotaan niitä alikasvistoksi.

Alikasvistolla on erittäin suuri merkitys, sillä sen olemassaolo todistaa tämän metsäpalstan uusiutumiskykyisyyttä. Sen puuttuminen tai ylimmäisen kerroksen erilainen kokoomus taas päinvastoin osoittaa, että on olemassa jokin syy, joka ehkäisee metsän uusiutumista siitä puulajista, mistä se on aikaisemmin muodostunut. Alikasvisto muodostaa metsän nuoren polven, joka aikanaan astuu vanhan metsän tilalle. Siksi ei metsän hoitaja voi olla antamatta sen laadulle ja määrälle suurta merkitystä.

Tarkastakaamme nyt, kuten aikaisemmin jo teimme, tämän alikasviston muotoa ja sen jälkeen sitä olotilaa, missä se syntyy ja on pakotettu elämään pitkän elämänsä. Nuorella iällä sen muoto voi olla kiinnittämättä itseensä erikoista huomiota, mutta 10—20—30 vuoden iässä ja sitä vanhempana, lajiin ja muihin seikkoihin katsoen, kun tarkastelemme alikasviston muotoa ja varsinkin jos rinnastamme sitä metsän ulkopuolella syntyneen velipuolensa muotoon, pistää silmään eräs piirre, yleinen ominaisuus, jota metsänhoitokielessä nimitetään *alikasviston alistetuksi asemaksi*.

Metsän lehvistöverkon alla oleva alikasvisto on aina enemmän tai vähemmän alistetussa asemassa. Missä tämä ilmenee? Ensiksikin siinä, että se on kas-



vultaan matalampi kuin aukealla paikalla kasvanut veljensä: mitä enemmän alikasvisto on sorrettu, sitä lyhyemmiksi käyvät sen vuosikasvaimet; toiseksi metsäverhon alla olevalla alikasvistolla on aina vähemmän lehtisilmuja ja lisäksi ovat ne heikommin kehittyneet kuin samanikäisellä vapaudessa kasvaneella puulla; kolmanneksi on sen juuristo heikommin kehittynyt ja vähemmän syvälle ulottuva kuin mitä tälle lajille yleensä on ominaista; neljänneksi on rungon läpimitta miltä kohdalta hyvänsä pienempi kuin samaan lajiin kuuluvalla vapaudessa kasvaneella; viidenneksi on sen puumassan tilavuus paljon pienempi kuin samanikäisellä vapaudessa kasvaneella puulla; kuudenneksi on lehvistön muoto toisenlainen: se on, samoin kuin juuristokin, heikosti kehittynyt ja sitäpaitsi ei sillä joskus ole ollenkaan syvyyttä, vaan on se muodostunut aivan ohueksi kerrokseksi aivan kuin ajaen takaa sitä pientä valomäärää, joka lankeaa metsän alla maata lähellä olevaan ilmakerrokseen; tämä sateenvarjon tapainen lehvistön muoto on eräitten lajien alikasvistolle varsin luonteenomainen ja helposti huomattava piirre.

Jos nyt leikkaamme tällaisen alikasviston puun aivan juuresta, niin meitä hämmästyttää sen ikä ulkomuotoon verraten. Jos otamme miehen rinnan korkeudelle ulottuvan kuusen ja yritämme silmämäärin määritellä sen iän (ottaen huomioon jo, että alikasvisto on aina enemmän tai vähemmän sorretussa asemassa), niin metsäasioihin vähemmän tutustunut henkilö aina erehtyy sen iän määrittelyssä. Hän arvioi sille korkeintaan 10—15 vuotta, silloin kun sillä todellisuudessa on ikää 40—50, jopa eräissä tapauksissa 80 vuotta. Usein ei pelkällä silmällä, ilman hyvää suurennuslasia, voida lukea vuosilustoja.

Metsän luonnollisen harvenemisen mukaisesti pääsee osa alikasvistoa paremmin kehittymään. Järkevästi toimitettu keinotekoinen apuharvennus voi myös auttaa asiaa, mutta äkisti alaikäisen puun avoi-



6. Emäpuiden suojassa kasvaneen 60 vuotiaan kuusipuun poikkileikkaus (luonnollisessa koossa). Poikkileikkaukseen merkityt pisteet osoittavat 10 vuoden sisällä muodostuneita vuosirenkaita.





6. Emäpuiden suojassa kasvaneen 60 vuotiaan kuusipuun poikkileikkaus (luonnollisessa koossa). Poikkileikkaukseen merkityt pisteet osoittavat 10 vuoden sisällä muodostuneita vuosirenkaita.

meen tilaan saattaminen voi johtaa myöskin päinvastaiseen tulokseen. Metsäverhon alla syntynyt ja kasvanut ja koko elimistönsä näihin olosuhteisiin mukauttanut alikasviston puu ei useinkaan voi mukautua uusiin olosuhteisiin tai ainakin sairastaa siitä pitkät ajat. Varjoa sietävillä puulajeilla, jotka ovat olleet pakotetut elämään valon puutteessa ja mukautuneet toimimaan pienellä valomäärällä, äkkiä vapaaseen avaruuteen saatettuina havuneulaset kellastuvat, varisevat ja puu, kansanomaista sanontaa käyttäen, "pelästyy".

Valoisaan ympäristöön saatettuna muuttuvat myöskin maaperäolosuhteet ja keskenkasvuisen puun on mukautettava myöskin juurisysteeminsä uusiin olosuhteisiin. Voi olla niin, ettei se ehdi tätä mukauttamista suorittaa: silloin se kuivuu. Metsän lehvistön verhon alla alikasvisto on mukautunut kosteampaan ilmaan, sietämään vähemmän tuulia, käyttämään pienemmässä määrin valoa ja lämpöä ja kaiken yllämainitun johdosta myöskin vähemmän haihduttamaan kosteutta ja lämpöä. Se ei ole tottunut kilpailemaan rikkaruohokasvullisuuden kanssa, mikä ainoastaan aukealla rehottaa runsaammin, mutta se on sen sijaan ollut pakotettu kilpailemaan kaikilla suunnilla emäpuiden kanssa tai sen emänietsän kanssa, jonka lehvistöverhon alla se on syntynyt.

Alikasviston puun pieni tuottoisuus — tiheät vuosisilustot, mitätön kasvukorkeus ja paksuus, omituinen lehvistön muoto ja varsinkin juurisysteemin omalaatuisuus jne. — on tuloksena ei ainoastaan valon riittämättömyydestä, vaan tuloksena kaikesta omalaatuisesta *olotilasta metsän lehvistöverhon alla*. Tässä asemassa on alikasviston puun käytävä taistelua olemassaolosta ympäröivän metsän kanssa, joka antaa sille suojaa.

Alikasviston sorretusta muodosta puhuessani rajoitun yhteen esimerkkiin. Alikasviston mäntyjen eräitä kovasti sorrettuja ryhmiä ympäröitiin joka puo-



lta ojalla, joka teki mahdolliseksi katkoa emämäntyjen juuret, jotka ulottuivat alikasviston ryhmän sisälle. Sen jälkeen oja täytettiin. Mitään metsän harventamista ei suoritettu, lehvistön sulkeutuneisuus jäi entiselleen ja siitä huolimatta ojalla ympäröidyt männyt alkoivat paremmin kehittyä, toisin sanoen ne alkoivat tehdä pitempiä kasvaimia. Ne alikasviston ryhmät, joiden ympärillä ei kanavoimista toimitettu, säilyttivät seuraavinakin vuosina kituvan ulkomuotonsa. Tarkat havainnot maaperän kosteudesta kumpaisissakin ryhmissä totesivat, että maaperä säilytti paremmin kosteutensa niissä ryhmissä, missä emämäntyjen juurien kilpailu oli poistettu.

Alikasvuista metsää ympäröiville olosuhteille, jotka muodostuvat metsäverhon alla, aion omistaa seuraavan luvun. Tässä haluan ainoastaan painostaa sitä, että alikasvistometsän kituva muoto on kasviyhteisön suurimman sorron tulos.

Tällä alalla olen kerännyt myöskin esimerkkejä: a) vapaana kasvavat ja metsässä kasvavat puut; b) vallitsevat ja alistetussa asemassa olevat puut samassa metsässä, ja lopuksi c) alikasvistoon kuuluvat pikkupuut, jotka ovat ilmestyneet myöhemmin ja saaneet kokea suurimmassa määrin emämetsän tai toisin sanoen suojaavan lehvistöverkon yleistä vaikutusta.

Oletan, että tämä viimeinen esimerkki yhdistettynä kahteen edellä esitettyyn tosiasiaan ryhmään tuo vielä lisäksi uuden todistuksen siitä, että metsä ei ole ainoastaan yksinkertainen puukasvien yhteissumma, vaan että se on yhdistelmä, puuelimistöjen yhteisö, toisin sanoen, niiden sellainen määrällinen paljous, missä kasvit eivät elä ainoastaan yksilöllistä elämäänsä, vaan myöskin yhteiselämää, vaikuttaen varsin monella tavalla toisiinsa ja synnyttäen uusia yhteisyysilmiöitä, jotka eristettynä kasvavalle puulle ovat tuntemattomia.

#### IV

Kaikille on tunnettua, että metsässä tai *metsäverhon alla on toisenlainen ilmasto, toisenlainen maaperä ja maan peittokin toisenlainen* kuin muualla. Metsän lehvistöverho päästää vain osan sateesta lävitsensä, aivan kuin reikäinen sateenvarjo; havuneulaset, lehdet ja oksat keräävät suuren osan vedestä ja haihduttavat sen takaisin ilmaan ja vielä pienempi osa virtaa oksalta oksalle ja runkoa pitkin alas.

On tehty tarkkoja havaintoja suurilla määrillä sademittareita ja todettu, että *metsän lehvistöverhon pidättämä vesimäärä on 20—60 %* vierellä olevalle avoimelle kentälle tulevasta *sateiden kokonaismäärästä*. Lehvistöverkon läpi pääsevän sateen määrän erillaisuus on riippuvainen siitä, mistä *puulajista* metsä muodostuu, *metsän lehvistön tiheydestä, metsän sulkeutuneisuusasteesta, metsän iästä ja siitä ilmastosta, missä se kasvaa.*

Metsä siis pienentää sitä sademäärää, mikä muuten lankeaisi tälle maanpinnan osalle. Sitäpaitsi lehvistöverho vaikuttaa vakavasti allansa olevan maanpinnan lämpö- ja valosuhteisiin. Suoranainen valo ei ollenkaan pääse tunkeutumaan metsäverhon läpi, vaan ainoastaan hajaantuneena ja pienessä määrin, osaksi verhossa olevien aukkojen kautta, osaksi lehtien heijastamana.

Valoenergia on lämpöenergiasta erottamaton, ja siis metsäverkon alla on vähemmän ei ainoastaan valoa, vaan myöskin vähemmän lämpöä. Mutta samalla kun metsäverho pienentää lämmön *virtaamista tai auringon valon pääsyä*, pienentää se myöskin säteilyä, koska maaperä ja kasvit ovat verhon suojaamat. Siksi ilmakerros ja maaperä ovat metsäverhon alla *kesällä kylmemmät* kuin avoimella paikalla. Säteilyn ehkäisemisen johdosta eivät metsäverhon suojassa olevat kasvit kärsi halloista. Kasvukausi on ehkä lyhyempi, mutta kuivaa on kauemmin. Metsässä





7. Kuusimetsää.

on tuulen voima pienempi ja tämän johdosta, sekä sen takia, että ilman lämpö on alhaisempi, valoa pääsee vähemmän ja että suhteellinen kosteus on suurempi, muuttuvat myöskin haihtumisehdot niin välittömästi maaperästä kuin myöskin niistä kasveista, jotka elävät metsäverhon alla.

Ryhtymättä käsittelemään yksityiskohtaisesti muita niistä ilmaston erikoisuuksista, jotka johtuvat metsässä puukasvien yhteisvaikutuksesta, haluan kiinnittää lukijan huomiota vielä yhteen seikkaan, nimittäin sen *kahteen omaperäisyyteen, mikä peittää maaperää metsässä.*

Metsänhoitajat eroittavat kaksi eri lajia katetta: *kuolleen ja elävän*; ensimmäistä sanotaan usein *metsän kuivikkeeksi*, joskus *metsäviltiksi*; toinen muodostuu *metsän varjossa olevasta, varjoa sietävästä ruohosta, sammaleesta, puolukan ja mustikan varsista ym.*

Me tunnemme useita vihreiden kasvielämien suorittamia toimintoja: lehti hengittää, haihduttaa, toimii ravitsemiselimenä (valosynteesi). Mutta metsässä niille yhtyy vielä yksi suuri toiminta: ne varisevat ja siten muodostavat sen kuolleen katteen, joka on metsän luonteenomaisin tunnusmerkki. Metsän valtava vaikutus maaperään on selitettävissä juuri tämän katteen ominaisuuksilla ja sen maaperään aiheuttamilla vaikutuksilla. Metsälle niin luonteenomainen maatumisprosessi kokonaisuudessaan johtuu tämän kuolleen katteen ominaisuuksista ja niistä mätänemiselle suotuisista olosuhteista, jotka syntyvät metsässä. Metsä vaikuttaa maaperään myöskin välittömästi juurillaan, imien kosteutta, ehkäisten sateen pääsyn ja muodostaen täten verhonsa alle erikoisen ilmaston; mutta syvällisemmin se vaikuttaa allansa olevan maaperän kemialliseen kokoomukseen kuolleen katteen muodostamisen kautta, minkä se asettaa vissien hajoantumisprosessien alaiseksi. Tämä maaperän kate vaikuttaa metsän alla tapahtuvaan siemennykseen ja alikasvistoon; sen vaikutukset ovat moninaiset t.s.



sekä kielteisiä, että myönteisiä niin maaperään kuin kasvullisuuteenkin. Pysähtymättä taaskaan tämän monimutkaisen ilmiön yksityiskohtiin merkitsen tässä vain kaksi seikkaa: 1) maaperän katteen valtavan merkityksen itsensä metsän ja sen nuoren polven elämälle ja 2) sen tosiasian, että tämän valtavan suuren vaikutuksen aiheuttava kate ei ole itsenäisesti muodostunut, vaan on se itsensä metsän tuote.

Suojellessaan lehvistöverhollaan ja maassa olevalla katteella maaperää välittömältä fysikaaliselta haihtumiselta ja vähentäen alikasviston fysiologista haihdutustoimintaa metsä lisää päällimmäisten maakerrosten kosteutta ja pienentää vesivarastoja syvemmissä maakerroksissa ja pohjavesiä, minne puiden juuret ylettyvät. Monilukuisten puiden fysiologisen haihduttamisen vaikutuksesta ovat metsän alla olevat viisit maakerrokset kuivempia kuin metsän ulkopuolella. Tämäkin seikka, t.s. kuivuusaste on riippuvainen metsän kokoonpanosta, sen iästä ja tiheydestä.

Monilukuiset, erilaisia metodeja käyttäen toimitetut tutkimukset sekä Neuvostoliitossa että Länsi-Euroopassa toteavat, että metsä on suuri kosteuden kuluttaja ja että metsän alla oleva maaperä on vissiin syvyyteen asti aina kuivempi kuin avoimena tai ruohokasviston peitossa oleva maaperä.

Tehtyämme yhteenvedon kaikesta siitä, mitä edellä puhuttiin, me palaamme siihen, mistä aloimme, nimittäin, että elämänehdot metsän lehvistöverkon alla ovat toiset kuin mitä paikallinen ilmasto ja maaperä muuten edellyttäisivät ja että tämä yleisten ehtojen muuttumisaste on erilainen, riippuen metsän kokoonpanosta, sen iästä, tiheydestä j.n.e.

On selvää, että ne puut, jotka aiheuttavat nämä olosuhteet, ovat itse näiden samojen olosuhteiden alaisina, mutta vielä suuremmassa määrin nämä olosuhteet vaikuttavat toiseen puukerrokseen, jos tällainen on olemassa metsäverhon alla, ja joko itsensä

metsän luoman tai muuten sen verhon alla syntyneeseen alikasvistoon.

Jos me edellisissä luvuissa näimme metsää muodostavien puiden muodossa muutoksia, joita ei havaita metsän ulkopuolella kasvaneissa puissa, niin viimeisessä luvussa huomiomme oli keskitetty niihin olosuhteisiin, jotka metsässä muodostuvat ja jotka vaikuttavat puiden muotoon sekä myöskin uuden metsäpolven olemukseen ja ilmestymisehtoihin. Meteorologisilta perusaineksiltaan muuttunut metsän piiriin kuuluva ilmakehä, niin voimakkaasti metsän uudistumiseen vaikuttava kate ja vihdoin metsän alla olevan maaperän erikoisuudet niin kemiallisessa kuin fysikaalisessakin suhteessa, — kaikki tämä on metsän elintoiminnan tuotetta.

Entinen metsän määrittely laajenee. Kaiken ylämainitun johdosta me otamme seuraavan määrittelmän: metsäksi voimme nimittää vain sellaista puulajien yhteisyyttä, missä havaitaan *puukasvien keskinäinen vaikutus toinen toisiinsa sekä niiden alla olevaan maaperään ja piiriinsä kuuluvaan ilmakehään*.

Tämä on samalla biologis-yhteiskunnallinen ilmiö, sillä se johtuu yhdeltä puolen puitten yhteiselämästä ja toiselta puolen sillä on suuri biologinen merkitys niiden elimistöjen elämälle, jotka muodostavat nämä olosuhteet ja ovat pakotetut elämään siinä.

Mainitut omalaatuiset olosuhteet muuttavat ei ainoastaan kasvin ulkonaista muotoa, vaan myöskin niiden sisäistä rakennetta — elinten anatomiaa, puuaineen anatomiaa.

Useat lajit, esim. kuusi, eivät voi ollenkaan ilmestyä avoimelle seudulle, sillä kevähallat tuhoavat ne, niiden luonnollinen kehto on emämetsän lehvistöverhon suojassa, joka estää säteilyä ja siten suojaa ne halleilta. Toiset lajit, esim. koivu ja haapa, voivat ilmestyä avonaiselle seudulle, pelkäämättä halleja ja villiä ruohokasvistoa, jos ovat nopeakasvuisia.



Kolmas laji, esim. mänty ei pelkää halloja, mutta ei voi kehittyä avoimella seudulla sen tähden, että sen tulee kestää taistelua ruohokasviston kanssa, jos se on tällä seudulla voimakas. Metsän peitossa ei ruohokasvullisuutta tavata vihantana turpeena, vaan ainoastaan harvoina varjoa sietävinä yksilöinä, jotka eivät ollenkaan estä puun taimien kehitystä.

Metsässä muodostuvat yhteiskunnalliset suhteet ovat eriluontoisia. Ensiksikin ilmenee selvästi taistelu olemassaolosta — valosta, ravinnosta, kosteudesta; samalla on myös havaittavissa selviä esimerkkejä yksien lajien suojaavasta vaikutuksesta (halloilta, auringon paahtoisilta säteiltä, ruohokasvistolta) toisiin suojelelusta kaipaaviin nähden. Esim. jos osa kuusimet-sää hakataan kokonaan puhtaaksi, niin tavallisimmin ei tällaiselle avoimelle paikalle heti ensiksi asetu kuusi: sen taimet tuhoaa kevähalla. Siihen asetuu koivu tai haapa; näiden lajien, joilla on kevyet ja kaikkialle tuulen mukana lentävät siemenet, taimet ovat jotakuinkin kestäviä halloja vastaan ja kasvavat nopeasti, voittaen kasvussa ruohokasvit. Täten muodostuneen koivu- tai haapametsän suojelevan verhon alla voi kasvaa kuusi. Maaperän ollessa kuusen kasvulle suotuisan voi kuusi kasvussa ei ainoastaan saavuttaa koivun tai haavan, vaan sivuuttaakin ne ja näin ollen tukahduttaa ne, sillä kuusi on varjoa sietävä laji, kun taas haapa ja koivu ovat valoa rakastavia. Suojaava vaikutus, samoin kuin olemassaolon taistelukin, on ei ainoastaan mekanisminsa puolesta monimutkainen, vaan ilmenemismuodoiltaanakin erittäin monipuolinen.

Vastauksen kysymykseen "mitä on metsä" lopetan tähän, tietäen hyvin, että aivan täydellistä määritelmää en antanut, mutta olen, että olen osoittanut pääasiallisimmat tunnusmerkit, joiden mukaan voidaan erottaa metsä ei-metsästä, esittämäni tunnusmerkit ovat täysin reaalisia ja konkreettisia, ne voidaan myöskin mitata ja laatia numeroiden muotoon.

Peruskohtana tässä on metsän muodostavien elimistöjen keskinäinen vuorovaikutus tai, jos niin voidaan sanoa, *yhteiskunnalliset momentit*.

Nyt käännyimme toiseen aiheeseen ja tarkastelemme, minkälaiset ovat metsän tai metsäyhteisön eri muodot.

## V

Metsä ei koskaan suuremmalla alueella ole yksilaatuinen. Ajattelen, että tämän seikan huomaa jokainen metsässä kävijä; mutta kuitenkin useat pitävät tällaisia eroavaisuuksia vaikeasti huomattavina.

Samoin kuin henkilö, joka ei tunne kasvioppia, ei kykene antamaan kuvausta näkemiensä kasvien oleellisimmista tunnusmerkeistä, aivan samoin on useimman metsässä kävijänkin laita: he voivat sanoa, että olivat mänty-, kuusi- tai sekametsässä, ja lisäävät tähän vielä joitakin varmoja tietoja, mutta sitten alkaa tulla aivan tarpeettomia juttuja, kuten "tiheä", "synkkä" j.n.e. Tällaiset sanat eivät anna paljonkaan selvempää kuvaa siitä metsästä, missä kerroja on käynyt, kuin sanonta, että "kukat olivat niin pieniä ja sinisiä" j.n.e.

Minkälaisia konkreettisia tietoja on olemassa metsän jakautumisesta erikoisiin yhdyskuntiin?

Aivan kuten mikä hyvänsä kemiallisesti yhdenlaatuinen kappale jakautuu molekyyleihin, samoin metsäkään ei metsäyhdyskuntiin jaettaessa kadota ensimmäisessä luvussa määriteltäjä perustunnusmerkkejään. Metsäyhdyskuntaa edelleen jaoteltaessa jakautuu se kuten molekyylit atomeihin. Yksityiset puulajit, jotka muodostavat metsän, eivät suinkaan ole vielä metsä, ne ovat ikäänkuin atomeja, jotka yhdyttyään muodostavat keskenään samankaltaisia ja erilaisia molekyylejä; ja vasfa nämä viimeksimainitut yhtyneinä muodostavat niin monipuolisen kappaleen kuin metsä.



Metsän ja metsäyhdyskunnan välillä ei ole oikeastaan mitään eroa. Metsä, joka kokoonpanoltaan ei ole yhdenlaatuinen, on olemukseltaan metsäyhdyskuntien, eli *istutusten*, kuten niitä on alettu nimittää metsänhoitokielessä, kokonaisuus. Tämä termi on mielestäni varsin epäonnistunut käännös saksalaisesta Bestand- tai Holzbestand- ja ranskalaisesta peuplement-sanasta. Mielestäni sen epäonnistuneisuus on siinä, että tällainen sanonta liittyy johonkin "istutettuun" ja näin ollen keinotekoisesti jollekin maapalstalle saatettuun sen sijaan kun tätä teknillistä termiä sovelletaan kaikkiin metsäpalstoihin, sekä keinotekoisesti istutetuina että neitseelliseen metsään.

Nykyään ovat nämä molemmat termit, niin sana *Bestand* kuin *istutuskin* siksi vakiintuneet juuri teknilliseen kirjallisuuteen ja saaneet sellaisen kansalaisoikeuden botaanisessa (kasviopillisessa) kirjallisuudessa, että voidaan tuskin ajatellakaan niiden vaihtumista toisiin; onnistuneempiin termeihin. Tulemme edelleenkin käyttämään termiä "istutus" ja "metsäyhdyskunta" samassa merkityksessä.

Mitkä tunnusmerkit eroittavat yhden metsäistutuksen toisesta?

Metsänhoidossa määritellään istutus (paitsi edellä esitettyä metsän määritelmää) sellaiseksi puiden yhteisöksi, joka ollen itsessään yksilaatuinen, eroaa joillakin metsähoidollisilla tunnusmerkeillä naapurina olevasta puuyhteisöstä. Tällaisiksi oleellisiksi tunnusmerkeiksi katsotaan metsänhoidossa: 1) istutuksen muoto, 2) sen kokoomus, 3) tiheys, 4) ikä, 5) korkeus, 6) alkuperä, 7) alikasviston luonne. 8) kuollut ja elävä maaperän kate, 9) asema ja maaperäehdot.

*Istutuksen muodolla* tarkoitetaan sitä seikkaa, muodostuuko tämä istutus yhdestä tai useammista puuyhteisöistä: onko se *yksinkertainen* eli yksikerroksinen, vai onko se monipuolisempi, t.s. muodostuuko se useammista kerroksista. Tavataan nimittäin 2, 3- ja hyvin harvoissa tapauksissa 4-kerroksisiakin istutuk-

sia. Kaikkein tavallisin on 2-kerroksinen istutus — se on istutus alikasvistoinen.

Mukaan liitetyissä valokuvissa nähdään kaksi esimerkkiä yksinkertaisesta, yksikerroksisesta istutuksesta (kuva 8 ja 11) ja esimerkkiä 2-kerroksisesta: ensimmäisessä tapauksessa on ylimmäisenä kerroksena varsinainen pääistutus ja alimmaisena kerroksena lehmuksen muodostama alikasvisto (kuva 9) ja toisessa tapauksessa ylimmäisenä kerroksena mänty ja alikasvistona tammi (kuva 10). Esimerkkien lukua voisi tietenkin lisätä esim. siten, että kolmikerroksisessa ylimmäisen kerroksen muodostaisi tammi tai saarni, toisen kerroksen lehmus tai jalava ja kolmannen jokin vitsikko j.n.e.

Asetin ensitilalle metsän muodon, yksinkertaisen istutuksen eroittamisen monipuolisesta, koska metsänhoidossa on tapana tutkia jokainen istutus erikseen, alkaen tietenkin ylimmäisestä kerroksesta ja lopettajan alimmaiseen. Näinollen ensimmäinen kysymys, joka tulee eteemme silloin kun meidän on annettava kuvaus jostakin metsäyhteisöstä, on määritellä, ollaanko tekemisessä yksinkertaisen vai monipuolisen istutuksen kanssa.

Toisena tehtävänä on jokaisen kerroksen kuvaaminen *lajittain*, mistä puulajeista se muodostuu. Tähän vaaditaan metsänhoidossa tarkkoja määrällisiä arvioita.

Metsänhoidossa eroitetaan ennenkaikkea *puhtaat* istutukset tai metsäyhteisöt (kuva 7 ja 8) ja *sekaistutukset* (kuva 11), joissa on kaksi tai useampia puulajeja yhdessä kerroksessa. Viimeksi mainitussa tapauksessa puulajit luetellaan niiden vallitsevaisuusjärjestyksessä, mutta ei runkojen lukumäärällisen vallitsevaisuuden mukaan, vaan sen mukaan, mikä osuus milläkin lajilla on puuaineen kokonaisuusmäärässä pinta-alayksikköä kohden. Rajoittumatta tällaiseen lyhyeen luettelointiin metsänhoitaja, tutkittuaan ennakolta tarkoin metsäalueen, laskee silmämääräisen arvion



mukaan jokaisen puulajin osuuden puuaineen kokonaismäärään. Tuloksena voi olla tällainen kaava: tammia 8/10, saarneja 2/10, tai — kuusia 6/10, män-



8. Sakeata pyökkimetsää.

tyjä 2/10, koivuja 1/10 haapoja 1/10; tai sitten — männyt 7/10, kuuset 2/10, koivut 1/10 + haapa, t.s. haapaa on vähemmän kuin 1/10, ainoastaan siellä

täällä yksitellen; tässä tapauksessa käytetään yhteenlaskumerkkiä. Yhteen laskettuina tulee kymmenesosien muodostaa yksikkö. Kymmenet voidaan jättää kirjoittamatta, jolloin puulajit merkitään vain alkukirjaimilla, silloin kaava on lyhyempi ja voidaan laatia esim. seuraavaan muotoon: 6K, 2M, 2KO, + H.

*Istutuksen tiheys eli täysinäisyys* merkitään joko sanoilla tai numeroilla: *täysinäinen eli suljettu istutus*: puoliksi täysinäinen eli puoliksi suljettu, taikka toisin sanoen — valoisia; ja lopuksi — *harva metsä*.

Jos istutus on tiheydeltään epätasainen, niin on se osoitettava merkitsemällä aukkopaiikkojen olemassaolo. Täysin suljetuksi istutukseksi sanotaan sellaista metsää, joka tuo voimakkaimman tälle lajille ja ikäkaudelle mahdollisen varjostuksen. Tiheysastetta merkitään myöskin kymmenmurtoluvuilla, alkaen 1,0 aina 0,3 asti, riippuen siitä, miten suuren osan istutusalueesta käsittää lehvistön projektioni (jotenkin samaan tapaan kuin pilvisyyden määrittely meteorologiassa).

*Ikänsä puolesta istutuksia erotetaan:*

1) luonnolliset asteet ja 2) keinotekoiset luokat. Ensimmäisiin kuuluu: a) viidakko ennen sulkeutumisen alkamista, yksinkertaisessa kielessä sitä usein sanotaan vesakoksi (metsänhoitokielessä tällä sanalla tarkoitetaan sellaista viidakkoa, joka on saanut alkunsa keinotekoisesti); b) myöskin viidakko (nuori metsä), mutta sulkeutumisen alkamisesta differentioitumisen alkuun asti: silloin sitä nimitetään tiheiköksi; c) *riukumetsä* — harvenemisen alkamisesta aina siihen asti, minkä metsänhoitajat ovat ehdollisesti asettaneet mitaksi (kun keskimääräinen paksuus rinnan korkeudelta saavuttaa 20 cm läpimitaten); d) *parhaassa kasvukaudessa oleva metsä*; e) *täysi-ikäinen metsä*; f) *vanhetunut metsä*.

Keinotekoinen merkitseminen perustuu luokitteluun — 10-vuotisiin tai 20-vuotisiin luokkiin. Tässä tapauksessa istutuksen ikä määritellään koepalstoilla kaadettujen puiden kantojen mukaan ja sen perusteella



katsotaan palsta yhteen tai toiseen ikäluokkaan kuuluvaksi. Istutus katsotaan kokonaisuudessaan tasaikäiseksi, jos ei siinä olevien puuyksilöiden ikävuosien



9. Kaksikerroksista mänty- ja lehmus-sekametsää.

eroitus ylitä ikäluokan määräksi hyväksyttyä vuosien määrää.

Istutuksen tarkoitussarvioita laadittaessa, t.s. erikoiden tarkassa arvioinnissa määritellään: 1) puiden luku pinta-alayksiköillä (desjatiina, hehtaari) ja 2) puiden alle kuuluvien maa-alojen yhteinen määrä samaa pinta-alayksikköä kohden (tämä voi vastata samalla täysinäisyysmittoja), ja 3) halkaisijan keskimääräinen suuruus, 4) keskimääräinen korkeus, 5) puuvarat pinta-alayksikköä kohden.

On huomautettava, että keskikorkeus yhdessä iän ja täysinäisyyden määrittelyn kanssa voi olla perusteena kyseessäolevan istutuksen kasvusuhteiden yksityiskohdaiselle luonnehtimiselle.

Erittäin tärkeä on merkitä myöskin *istutuksen tila*, t.s. puiden terveys, mikä voidaan arvioida ulkonaisien tunnusmerkkien, kuten sienivioittumien, havuneulasten ja lehtien värin, sekä naavan runsauden perusteella.

*Alikasvistolla* käsitetään sitä kerrosta, minkä tavallisesti muodostavat pensaas; se voi muodostua myöskin puista, jotka paikallisissa kasvuoloissa (esim. maaperän laihuuden vuoksi) eivät voi kasvaa korkearunkoiseksi metsäksi. Laihassa tai kuivassa maassa kuusi useimmiten muodostaa mäntymetsässä vain alikasviston; samoin myöskin lehmus ja tammi hiekkamaalla.

*Alikasvisto* kuvataan yksinkertaisemmin: tässä tapauksessa käytetään tuskin ollenkaan paljoudellisia määrittelyjä. Rajoitutaan siihen, että osoitetaan sen kokoonpano lajien vallitsevaisuusjärjestyksessä, niiden jakautumisen tasapuolisuus, tiheys, keskikorkeus ja keski-ikä. Ennenkaikkea on kuvausta laadittaessa osoitettava kokoonpano ja puiden jakautumisen tasapuolisuus pinta-alalla; ovatko ne sijoittuneet yksittäin vaiko ryhmittäin; muodostuuko lehvistöverkoon aukkoja ja erikoisemmin harventuneita paikkoja j.n.e., onko istutus iältään samankaltaista vai



eri-ikäistä ja rajoittuisiko eri-ikäisyys sen siemennysvuoteen. Joissakin erikoistarkoituksissa voidaan



10. Mäntyistutus toisen tammikerroksen kanssa.

kyllä suorittaa alikasviston paljoudellinen määrittely, mutta tavallisimmin rajoitutaan vain osoittamaan, onko alikasvisto tiheää, keskitiheää vai harvaa. Sit-

ten luokitellaan alikasviston laatu, missä määrin se on alistetussa asemassa, onko se kykenevä astumaan emämetsän tilalle tai ei, jolloin metsänhoitaja nimitää sitä "luotettavaksi" tai "epäluotettavaksi".

Alikasviston kuvaamisen jälkeen siirrytään kuvamaan *maaperän katetta*, — ensin elävää ja sitten kuollutta. Ensin mainittu on siksi hyvin tunnettu luonnontieteilijäin kautta, että en siihen enempää kajoa. Kuollutta katetta kuvatessa on kiinnitettävä huomio sen voimakkuuteen, kuohkeuteen ja kokoonpanoon.

Silloin kun maaperän kate on kuohkeata, eroitetaan siinä pehmeä ruokamulta (humus) — osa katteen perusaineksista alkaa maatua ja jakautuu helposti osiin, muuttuen vähitellen maaperän kokoonpanon perusosaksi. Se, mitä nimitetään happameksi humukseksi eli "kuivaksi turpeeksi", on tavallisesti muodoltaan kiinteätä, jopa siinä määrin, että irtautuu suurina turpeina, hajoamatta perusosiinsa. Tässä osassa tapahtuu mätänemisprosessi, siitä puuttuu eläinasutus, sen perusosat säilyttävät muotonsa ja turpeen alla seuraavan kiinteän maaperän välillä on selvä raja. Edelliseen verraten on tämän maakerroksen vaikutus varsin monipuolinen, se vaikuttaa maatumisprosessin ja allaolevien kerrosten fyysillisiin ominaisuuksiin ja kosteuteen, sekä usein myöskin puutaimien ilmestymiseen itsesiennennyksen kautta ja niiden tulevaan kohtaloon.

Rajoittuen näihin vähäisiin tietoihin metsäistutusten erilaisuuden ja niiden systemaattisen kuvauksen alalla haluan kiinnittää huomiota lopuksi siihen, että metsäyhteisöjen erilaisissa muodoissa *elämä ja yhteisöt eivät ole samanlaiset*.

Jos rinnakkain kasvaa: puhdas mäntymetsä, mänty-kuusimetsä ja mänty-koivumetsä (oletamme, että sekametsässä jokaisen lajin osalle tulee 5/10), niin samanlaisten ilmastosuhteiden vallitessa näiden metsäyhteisöjen puulajien juuriverkolla on käytettävissään erilainen määrä kosteutta. Suurimman määrän ja



varsinkin lumesta muodostuneesta kosteudesta saa mänty-koivuistutus ja vähimmän mänty-kuusi-istutus, edellyttäen tietenkin nämä kolme objektiä tasapuoliseksi t.s. saman ikäisiksi, yhtä tiheiksi ja pinnanmuo-



11. Yksikerroksinen koivu- ja kuusi-istutus.

dostukseltaan samanlaisella alueella kasvaneiksi. Mänty-kuusimetsässä kuusi menestyy alikasvistona paremmin ja mahdollisesti on kaksi kertaa korkeampi ja kaksi kertaa paksumpi kuin saman ikäinen kuusi-alikasvisto puhtaassa kuusimetsässä. Joko keinotekoisesti istutettu tai itsesiemennyksen kautta mäntymetsään kasvanut kuusialikasvisto kuivalla hiekkamaalla vaikuttaa suuresti ylimmäisen kerroksen elämään siten, että tuuheilla oksillaan estää sateen valumasta maahan sekä maan pintakerroksissa kiertelevillä juurillaan vetää kosteuden mäntyjen valtaamasta maaperästä ja täten kuivattaa sen.

Hiekan ja saven sekaisella maalla tammilehivistön alle asettuneena kuusi, kun se kasvaa lehvistöverhoon asti, alkaa voimakkaalla varjostuksellaan ehkäistä keskenkasvuisten tammien elämää (kuten Korshinskii on ajatellut), aiheuttaen kuivalatvaisuutta. Mutta jos kauan ennen tätä alkaa kuusi aiheuttaa metsän kasvutilanteeseen muutoksia pahempaan päin, sillä se muodostaa väkevää, hapanta ruokamultaa, voimistuttaa maatumisprosessia, vähentää kosteutta, turvetuttaa maan — sanalla sanoen luo tammi-istutukselle kylmemmän vyöhykkeen ja kuivemman maaperän. Mäntyjen osallistuminen kuusi-istutukseen helpottaa kuusen uusiintumista ja antaa varmemman aseman ylimmäiselle kerrokselle j.n.e.

Voisi vielä esittää satoja esimerkkejä osoittamaan, että metsäyhteisöjen ja istutusten metsänhoidolliset ominaisuudet kovasti muuttuvat, riippuen edellä esitetyistä momenteista, istutuksen erilaisuuden tunnusmerkeistä. Puitten muoto, olemassaolon taistelun voimakkuus, harventumisen nopeus, itsesiemennyksen ilmeneminen, sen sorronalaisuus, elävän ja kuolleen maaperäkatteen luonne, istutuksen tuottoisuus, ottaen huomioon halkeamat ja vauriot sekä kasvi- ja eläinloiset, sanalla sanoen istutuksen kestävyys — kaikki tämä, kuten monet muutkin seikat, alistuu kasviyhdyskunnallisten tekijäin alaiseksi, joiden ilmenemi-



nen riippuu siitä, onko kasviyhdyskuntamme lajinsa puolesta yhtenäinen vai onko se monilajinen ja missä määrin, onko se yksinkertainen vai monipuolisempi j.n.e.

## VI

Ylläolevat tiedot voivat olla sellaisena lyhyenä ohjelmana, mikä antaa ne ohjaavat ajatukset, jotka mielestäni voidaan asettaa keskikoulun oppilaiden ensimmäisten metsän tehtävien retkeilyjen perustaksi. Mutta yllämainituilla ekskursseilla voidaan ei ainoastaan havaita tässä mainittuja ilmiöitä, vaan myöskin kerätä ja tuoda suuressa määrin havainnollistuttavaa ainehistoa. Tästä ainehistosta voidaan muodostaa koululle "metsämuseo" joka voi olla erinomaisena välineenä talviopiskelussa. Metsämuseon tulee olla suurimmalta osaltaan oppilaiden tai retkeilijäin itsenäisen työkentelyn tuote. Jokaiselta retkeilyltä on oppilaiden tuotava mukanaan vastaavia objekteja nimikirjoituksineen, että ne voidaan asettaa museon edellyttämään vissiin järjestykseen.

Ensimmäiseltä ekskurssilta voidaan tuoda erilaisen vapaudessa yksin kasvavien sekä myöskin istutuksessa kasvaneiden ja sittemmin avoimelle paikalle asetettujen puiden valokuvia; niiden ulkomuodosta voidaan lukea niiden elämäkerta. Tästä asiasta puhuu, paitsi ulkomuoto, erittäin havainnollisesti tällä alueella tavattava mikä kannon pään leikkaus tahansa: siinä voidaan havaita enemmän tai vähemmän selvä siirtyminen kapeista vuosilustoista leveisiin vuosilustoihin (kuva 6).

Jos kantoja ei ole, niin voidaan kuvassa n:o 12 esitetyllä välineellä porata sylinteri sekä metsässä kasvavasta että avonaisella paikalla kasvaneesta puusta; nämä useampia vuosikymmeniä käsittävät sylinterit osoittavat selvästi eri yksilöitten vuosilustojen leveyden. Nämä sylinterit, kuten kantoleikkauksetkin, silloin kun niitä on saatavissa, on tie-

tenkin järjestettävä vissillä tavalla ja varustettava nimilapuilla sekä sijoitettava vastaavine valokuvineen museohuoneeseen.

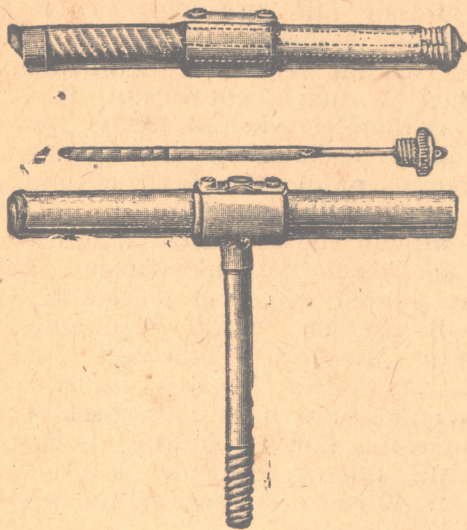
Puiden muotoa tutkittaessa on metsässä erotettava vissi koepalsta ja merkittävä kaikki tällä palstalla kasvavat puut erilaisilla pienillä merkeillä Kraftin luokittelun mukaan tai jollakin tavalla yksinkertaisuttamalla tätä luokittelua. Sen jälkeen on toimitettava puiden mittaussyksinkertaisella puun ja merkittävä samalla muistiin laji ja paksuus rinnan korkeudelta. Silloin me saamme tietää paljonko meillä on puita kaikkiaan, paljonko vallitsevia ja paljonko alistettuja. Voidaan suorittaa yksityiskohtaisempikin jaottelu, mutta joka tapauksessa on tiedettävä vallitsevien ja alistetussa asemassa olevien puiden ikä ja korkeus; kun on saatu tietää runkojen lukumäärä koepalstalla, on se laskettava hehtaarin alalta. Hyvälle piirtäjälle voi onnistua esittää pääpiirteissään kaikkien luokkien lehvistön muodot. Kaatamalla yhden kunkin luokan keskinkertaisista puista, saamalla sen kappaleiksi ja leikkaamalla jokaisesta kappaleesta ohuen kiekon, kustakin puusta samalta korkeudelta, ja liimaamalla sen pahvin päälle, voidaan tämä havainto ikuistuttaa ja säilyttää tämä objekti talviopiskelua varten.

Tällä tavoin valmistettu havaintoväline osottaa, miten suuresti erilainen voi olla samanikäisten puitten läpimitta, riippuen siitä, mihin metsäyhteiskunnan luokkaan puu kuuluu, riippuen siis ei ilmastollisista ja maaperäoloista, vaan puukasvien yhteen keskittymisen kautta muodostuneista monipuolisista yhteiskunnallisista olosuhteista. Jos otetaan hiekkamaalla ja suomaalla kasvanut samanikäinen mänty (valitsemalla kumpaisestakin istutuksesta vallitsevan luokan keskinkertainen edustaja) ja joko porataan kummas-takin sylinteri tai leikataan kiekko, niin voidaan toiselle pahville asettaa näytteille maaperän vaikutus.



Näiden näytteiden toisiinsa vertaileminen on erittäin opettavaista.

Jo ensimmäistä toimitusta tehdessämme, nimitäin jaotellessamme istutuksen vallitseviin ja alistettuihin luokkiin puulajiltaan samankaltaisilla, mutta iältään nuoremmalla ja vanhemmalla istutuksella, me voimme saada samalla rinnakkaiset tiedot runkojen



Kuva 12.

lukumäärästä ja tämän lukumäärän pienenemisestä puiden vanhetessa. Me voimme itse oman työmmetuloksena saada todisteita useista yleisistä ilmiöistä. Tällaisella työllä on pedagogisessa suhteessa hyvin suuri merkitys.

Jos meillä on useampia oppilasryhmiä, niin voidaan suorittaa koetöitä erilaisilla puhtailla istutuksilla valiten vastakkaisia lajeja varjon sietävyyden puolesta, rinnastamalla esimerkiksi mäntyistutusta kuusi-istutukseen, valoa rakastavia varjoa sietäviin

lajeihin tai myöskin samanlaisia istutuksia erilaisella maaperällä. Silloin voidaan henkilökohtaisesti vakuututtaa niiden lakien olemassaolosta, mistä on puhuttu kirjassa vastaavissa kohdissa.

Varsin helppo on tuoda mukanaan malleja nuorista taimista. Jos on olemassa puutaimistoja metsässä tai villeinä aukealla kedolla, niin täytyy niitä rinnastaa metsän alla itsestään kasvaneisiin. Erimuotoiset taimet on helppo piirtää tai valokuvata ja sen jälkeen leikata poikki mahdollisimman läheltä maan pintaa ja lukea vuosilustot (jos se on mahdollista) käyttämällä yksinkertaista suurennuslasia. Tällöin saamme useimmiten ihmetellä, kuinka suuresti erehdymme puutaimien iässä arvioiden sen melkein aina paljon pienemmäksi.

Kun kuvaillaan sitä istutusta tai ainakin sitä istutuksen osaa, mistä keskenkasvuisten alikasvistona kasvaneiden puiden leikkeleet on otettu, voidaan samalle pahville asettaa vierekkäin samanikäisten, esim. 40 vuotisten kuusien leikkeleitä, paksuudeltaan 1—10 cm. asti, ensin tiheässä kuusimetsässä, sen jälkeen samanikäisessä mänty-kuusi-sekametsässä kasvaneesta kuusesta; kun on kerätty ainehistoa erimuotoisista puista, tulee leikkeleiden avulla esittää, miten kasvavat 40-vuotisen kuusi-istutuksen vallitsevan ja alistetun luokan puut.

Istutusten muotoja luonnehdittaessa on niiden kuvaamista täydennettävä valokuvilla, maaperän kuolleen ja elävän katteen näytteillä y.m. Erikoisen Rizpoloshenskin laitteen avulla tai jollain muulla keinolla on ennakolta kaivettava maahan kuoppa ja otettava siitä maaperänäytteitä maaperän laadun tutkimista varten.

Sivuuttaen ainehiston kasaamisen yksityiskohdat on minun kiinnitettävä lukijain huomiota siihen, että kaikki yllämainittu on ainoastaan vähäisenä johdantona metsäoppiin, joka muodostaa yhden osan metsänhoidosta ja yhden luvun paljon laajemmasta tie-



teestä — kasviopillisesta (botaanisesta) maantieteestä tai yhdestä sen suunnasta — kasviyhdyiskuntaopista. Pedagogille on metsäopilla se etuisuus, että metsässä ilmenevät paljon selvemmin yhteiskunnalliset ilmiöt, niitä on helpompi tutkia ja havaita ja siksi on tämä ainehisto pedagogiselta katsantokannalta paremmin tarkastettavissa ja täytyy sillä olla arvokkaampi merkitys.

---

**KOLLEKTIVISTIN  
KIRJASTO № 1**

- 1 Toinen bolshevistinen kevät.  
36 siv. hinta 12 kop.
- 2 Terveystenhoitominimi kollektiivisessa talou-  
dessa.  
27 siv. hinta 10 kop.
- 3 Kylvöalaa laajentamaan, satoisuutta kohot-  
tamaan!  
8 siv. hinta 05 kop.
- 4 Sosialistisen maankäytön puolesta.  
29 siv. hinta 10 kop.
- 5 Urakkatöiden puolesta kollektiivisissa talouk-  
sissa.  
19 siv. hinta 10 kop.
- 6 Elinolot kollektiivitalouksissa.  
47 siv. hinta 15 kop.
- 7 Batrakit ja köyhät talonpojat taisteluun kol-  
lektiivitalouksien puolesta.  
70 siv. hinta 20 kop.
- 8 Kollektivistien itsetoiminnallisuus terveyden  
suojeluksen alalla.  
15 siv. hinta 08 kop.
- 9 Paikallista karjakantaa parantamaan.  
38 siv. hinta 15 kop.
- 10 Viljelysmaat ojitettava.  
25 siv. hinta 15 kop.
- 11 Bolshevistiseen sadonkorjuukamppailuun.  
25 siv. hinta 10 kop.



- 12 Viljelyskasvien hoito ja korjuu.  
35 siv. hinta 15 kop.
- 13 Sadonkorjuu ja säilytys.  
23 siv. hinta 15 kop.
- 14 Kollektivisti vastustamaan juopottelua.  
45 siv. hinta 20 kop.
- 15 Viljelysmaitten syysmuokkaus.  
22 siv. hinta 15 kop.
- 16 Kollektiivitaloudet vapauttavat naisen.  
8 siv. hinta 05 kop.
- 17 Äiteyssuojelus kollektiivi- ja neuvostotalouksissa.  
27 siv. hinta 15 kop.
- 18 Miksi seimet ovat välttämättömiä kollektiivisissa talouksissa.  
7 siv. hinta 08 kop.
- 19 Muutamme kuluttavan vyöhykkeen tuottavaksi.  
siv. hinta 15 kop.

S A R J A  
J A T K U U!

Jokaisen kollektiivitalouden jäsenen velvollisuus on hankkia itselleen jokainen tämän sarjajulkaisun pikkukirjanen!

**Kustannusliike KIRJA.**

1895-1896

1897-1898

1899-1900

1901-1902

1903-1904

1905-1906

1907-1908

1909-1910

1911-1912

1913-1914

1915-1916

1917-1918

1919-1920

1921-1922

1923-1924



Erikoiskokoelma  
Metsä

1911.8.

Morozov

ID: 1001002437



3-  
Hinta 35 ko.  
M



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО КИРЬЯ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1931